

RUNNING COURSE DETECTOR

Publication number: JP6225308

Publication date: 1994-08-12

Inventor: KOBAYASHI MASANORI

Applicant: MAZDA MOTOR

Classification:

- international: G01C21/20; B60W30/00; G01C21/00; G05D1/02; G06T1/00; G08G1/00; H04N7/18; G01C21/20; B60W30/00; G01C21/00; G05D1/02; G06T1/00; G08G1/00; H04N7/18; (IPC1-7): H04N7/18; G01C21/20; G05D1/02; G06F15/62; G08G1/00

- european:

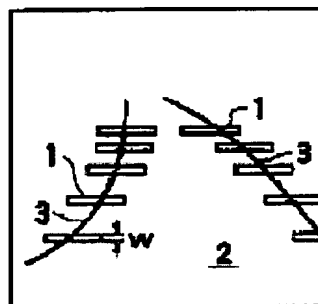
Application number: JP19930011238 19930127

Priority number(s): JP19930011238 19930127

[Report a data error here](#)

Abstract of JP6225308

PURPOSE: To perform a high speed and sure running course detection by enabling the moving of a window set at equal spaces by a road surface plane view in an only horizontal direction. **CONSTITUTION:** The mutual space of each window 1 on an image is comparatively large in the vicinity of a vehicle and gradually becomes smaller as it is away from the vehicle. If the space on the running course 2 of the window 1 is defined as $1/N$ (N is a positive integer ≥ 2) of the space between mutual broken lines, at least N window setting location candidate points can be detected for a broken line. The window 1 can not be moved in the vertical direction in the image, is made to move in only a horizontal direction and is made to insert into a white line 3. The width W in the vertical direction of each window 1 is constant and has a length which is equal to a pixel. The location and width in the horizontal direction of each window 1 is determined by projecting the previous detected running course end on a road surface and estimating the present location within the projection from the previous speed and steering angle. Thus, a high speed and sure running course detection can be performed by a simple image processing method.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-225308

(43) 公開日 平成6年(1994)8月12日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 7/18		C		
G 0 1 C 21/20				
G 0 5 D 1/02		K 9323-3H		
G 0 6 F 15/62	3 8 0	9287-5L		
G 0 8 G 1/00		J 2105-3H		

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平5-11238

(22) 出願日 平成5年(1993)1月27日

(71) 出願人 000003137

マツダ株式会社

広島県安芸郡府中町新地3番1号

(72) 発明者 小林 正典

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ
株式会社内

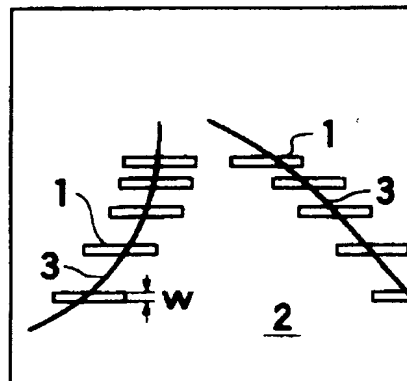
(74) 代理人 弁理士 中村 稔 (外6名)

(54) 【発明の名称】 走行路検出装置

(57) 【要約】

【目的】 白線検出用の小さくしたウインドを適切な位置に設定することを可能にし、簡単な画像処理方法で高速かつ確実な走行路検出を可能にする。

【構成】 複数のウインド1を路面平面視ではほぼ等間隔に設定し、このウインド1は水平方向にのみ移動可能とする。各ウインド1の水平方向位置を、過去データ並びに車両速度及び操舵角度に基づいて予測した走行車線区分線位置に設定する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 車載カメラの車両前方撮像画像データから走行車線区分線を検出する装置において、複数のウインドを路面平面視でほぼ等間隔に設定し、前記ウインドを水平方向にのみ移動可能とし、前記ウインドの水平方向位置を、過去データ並びに車両速度及び操舵角度に基づいて予測した走行車線区分線位置に設定することを特徴とする走行車線区分線検出装置。

【請求項2】 路面平面視で等間隔に設定したウインド位置を透視変換して撮像座標に置換して設定することを特徴とする請求項1に記載の走行車線区分線検出装置。

【請求項3】 走行車線区分線を過去データに基づいて路面平面視で二次曲線で近似し、その近似した二次曲線上に前記ウインドを設定することを特徴とする請求項1または2に記載の走行車線区分線検出装置。

【請求項4】 前記ウインドの垂直方向の幅を一定値に設定し、前記ウインドの水平方向の幅を車両速度、操舵角度及び過去データに基づいて設定することを特徴とする請求項1乃至3の何れか一項に記載の走行車線区分線検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、走行している車両の前方に延びている道路の方向を検出する装置に関し、特に、走行路上に表示されている走行路区分用の路面標示を検出することにより走行路の方向を検出する装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 車載カメラで撮像した道路の画像に基づいて走行路を区分する路面標示を画像処理によって検出し、走行路が延びる方向を検出する装置が従来から用いられている。このような装置では、図1に示すように、車載カメラが撮影した画像内に仮想的に複数のウインド1が配置される。画像処理により各ウインド1と白線2との交点を求め、各ウインド1毎の交点をつなげることで、走行路2と同じ方向に延びている路上の白線（または黄線）3の位置が検出され、ひいては、走行路の形状を復元することができる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 この場合、ウインドを大きくすれば、ウインドを白線上に配置させることが容易になるが、ウインドが大きいため画像処理に時間がかかるとともに、ウインド内に白線以外の物（例えば、白線以外の路面上の標示、影、隣接車線など）が入り込み、誤認の原因となることがある。

【0004】 この点からすれば、ウインドを小さくすることが、画像処理の高速化及び正確化につながるが、ウインドを小さく設定すると、白線の位置にウインドを合わせて配置させることが困難になる。あるいは、所定の大きさのウインドを上下左右に移動させて、白線の位置

2

を捜すことも可能であるが、上下方向及び左右方向の両方向にウインドを移動させることは制御が複雑なものになる。

【0005】 この点からすれば、ウインドの移動方向は一方に限定することが画像処理の容易化につながる。また、各ウインド間の間隔を画像中で等間隔に設定すると、車両近傍のデータは密になるが、車両から遠方になるほど粗になり、十分なデータが得られない。このため、これらのウインドから抽出される白線の候補領域に基づいた走行路端の検出では遠方の精度が低くなる。

【0006】 本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、小さく設定したウインドを一方にのみ移動させることにより走行路上の適切な位置に配置し、画像処理の高速化及び正確化を実現させる走行車線区分線検出装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 この目的を達成するため、本発明に係る走行車線区分線検出装置は、車載カメラの車両前方撮像画像データから走行車線区分線を検出する装置であって、複数のウインドを路面平面視でほぼ等間隔に設定し、これらのウインドを水平方向にのみ移動可能とし、これらのウインドの水平方向位置を、過去データ並びに車両速度及び操舵角度に基づいて予測した走行車線区分線位置に設定する。

【0008】 本発明の好ましい実施態様においては、路面平面視で等間隔に設定されたウインド位置は透視変換されて撮像座標に置換されて設定される。本発明の好ましい実施態様においては、走行車線区分線を過去データに基づいて路面平面視で二次曲線で近似し、その近似した二次曲線上にウインドが設定される。

【0009】 本発明の好ましい実施態様においては、ウインドの垂直方向の幅は一定値に設定され、これらのウインドの水平方向の幅は車両速度、操舵角度及び過去データに基づいて設定される。

【0010】

【実施例】 図2は、本発明に係る走行車線区分線検出装置の一実施例の概略的な構成を示す。本走行車線区分線検出装置は、車両のフロントウインドの上部中央付近の車室内にやや下向きに設置された車載カメラ4と、車速Vを検出する車速センサ5と、車両の操舵角 θ を検出する操舵角センサ6とを有している。

【0011】 図3には、走行路2の両側において走行路2と同一方向に延びる一対の白線3が示されている。なお、この白線3は連続した直線ではなく、破線状に標示されたものとする。車載カメラ4が走行路2を撮影すると、図4に示すように、ウインド設定部7がその画像上に複数個のウインド1を設定する。ウインド1は次のようにして設定される。

【0012】 各ウインド1は、図3に示すように、走行路2の上方から見て、等間隔になるように設定される。

このため、図4に示すように、画像上に設定された各ウインド1相互間の間隔は、車両近傍(図4の下方)では比較的大きいが、車両から遠ざかるにつれて(すなわち、図4の上方に行くにつれて)徐々に小さくなっている。

【0013】各ウインド1の走行路2上における間隔は、白線3を構成する破線相互間の間隔の1/2に設定する。このように設定することにより、近傍から遠方まで、一つの破線について、少なくとも2個のウインド設定位置候補点を検出できる。走行車線区分線内において車両の自律走行その他の制御を行うためには、5~50mの範囲内において前方の走行路を検出できれば十分である。このため、最大範囲の50mを検出範囲として選択した場合、破線間隔が10mであるとすれば、ウインド1の数は20個(片側10個ずつ)となる。

【0014】なお、各ウインド1の走行路2上における間隔は破線相互間の間隔の1/2に限定されるものではなく、一般に、1/N(Nは2以上の正の整数)とすることができる。これにより、一つの破線について、少なくともN個のウインド設定位置候補点を検出できる。ウインド1は画像中において垂直方向には移動できず、水平方向にのみ移動させ、白線3を捜すようにされている。

【0015】さらに、各ウインド1の垂直方向の幅wは一定であり、1ピクセルと等しい長さである。各ウインド1の水平方向における位置及び幅は、前回検出した走行路端を路面上に投影し、前回の車速と操舵角とから投影内での現在位置を推定することにより、決定される。

【0016】各ウインド1の水平位置及び幅の設定方法の一例を図5に示す。時刻tにおける車載カメラ4の中心位置をO(t)とし、視線方向をX(t)軸の正方向とする座標系O(t)を路面上にとる。さらに、時刻tにおいて撮像した画像から得られた走行路端の軌跡が二次曲線 $y = ax^2 + bx + c$ で表されるものとする。時刻tにおける車速V、操舵角 θ 及び車両のホイールベースdから、時刻(t+Δt)における座標系O(t+Δt)を算出する。ウインド1までの距離がLであるとき、座標系O(t+Δt)における直線 $x = L$ と座標系O(t)における二次曲線 $y = ax^2 + bx + c$ との交点を求め、座標系O(t+Δt)においてa、b、c、V、 θ 、Lと適当な係数によって算出したマージンを交点を中心として左右に等長だけ加え、ウインド1の水平幅とする。これを透視変換して撮像座標に置き換えることで各ウインド1を設定する。これが、時刻(t+Δt)の画像に対するウインドとなる。

【0017】同様にして、直線 $x = L$ に代えて、直線 $x = L + nr$ (nは整数。rは走行路上におけるウインド間の間隔)を用い、二次曲線 $y = ax^2 + bx + c$ との交点を求めることにより、各ウインドが設定される。以上のようにして、車載カメラ4の画像上に各ウインド1

が設定されると、白線抽出部8が各ウインド1内における白線3の位置を検出する。各ウインド1内での白線候補点は、2値化または一次元フィルタによって白色候補領域を抽出し、その領域の中心点として求められる。

【0018】このようにして求められた白線候補点に基づいて、走行路検出部9が各ウインド1内における走行路の位置を推定する。走行路検出部9は、道路面が平面であり、かつ、車載カメラ4の上下動、車両のローリング及びピッチングが微小であると仮定して、各ウインド1における白線候補点を路面平面上に逆透視変換したうえで、二次の最小二乗法を適用して曲線近似する。このようにして、白線3の方向が求められ、ひいては、走行路が延びて行く方向が求められる。

【0019】この走行路検出部9における走行路の検出においては、白線抽出部8における画像処理と並列的に処理することができる装置を用いて、各ウインド毎の画像処理を並列に行えば、処理の高速化を図ることが可能になる。さらに、時刻tと時刻(t+Δt)との間においても、車速と操舵角の変化を細かく測定し、画像を取り込んでいる間の車両移動を一層正確に測定することにより、ウインドの位置設定をさらに厳密に行うことができる。

【0020】走行路検出部9により求められた走行路の位置ないしは方向は結果出力部10に出力される。結果出力部10ではこの結果を車両の走行の制御に用いることができる。例えば、走行路が延びる方向に従って車両を自動操舵させることができる。あるいは、レーザその他の手段による障害物検出の範囲を走行路上に限定し、走行路上の障害物のみを検出することもできる。さらには、走行路の延びる方向と車両の操舵の方向が異なる場合、車両が走行路のレーンを超えて対抗車線に入ろうとしている場合、カーブにオーバースピードで進入した場合等が検出された場合には、危険回避のための措置を取ることができる。

【0021】

【発明の効果】本発明においては、小さいウインドを適切な位置に設定することを可能にしているため、簡単な画像処理方法で高速かつ確実な走行路検出を可能にする。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の手法によるウインドが設定された画像を示す平面図である。

【図2】本発明に係る走行車線区分線検出装置の一実施例の概略的な構成を示すブロック図である。

【図3】白線を設定した状態における走行路を示す平面図である。

【図4】本発明によるウインドが設定された画像を示す平面図である。

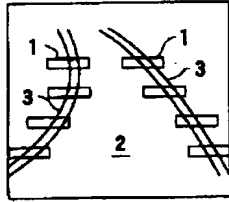
【図5】ウインドの設定方法を示す説明図である。

【符号の説明】

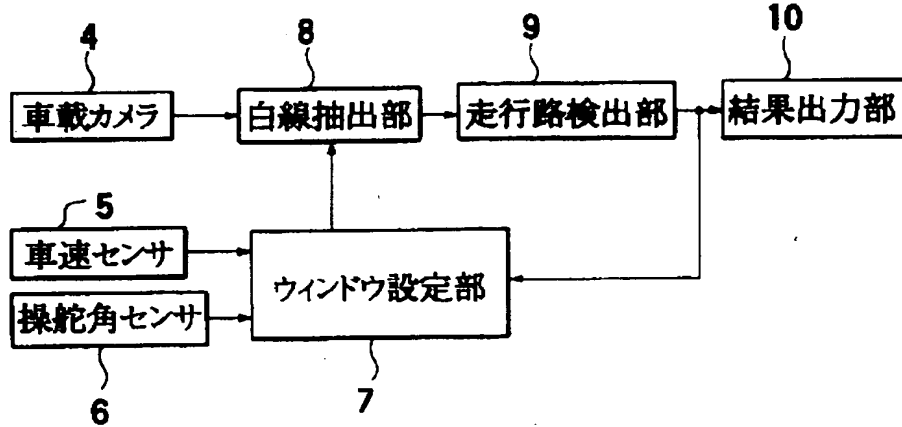
- 1 ウインド
2 走行路
3 白線
4 車載カメラ
5 車速センサ

- 6 操舵角センサ
7 ウインド設定部
8 白線抽出部
9 走行路検出部
10 結果出力部

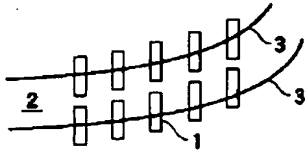
【図1】



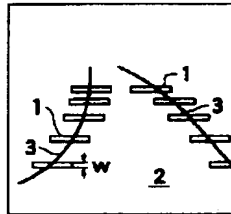
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

